Lu 11/97

Mode d'emploi

Dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 731 985
Unité de commande pour dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 731 988

Lire attentivement le mode d'emploi avant la mise en service de l'appareil!

1. DOMAINES D'APPLICATION

La dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 et son unité de commande s'utilisent comme système de contrôle en laboratoire de machines électriques.

La dynamo-frein triphasée, n° de cat. 731 985, est une machine asynchrone triphasée sur appui pendulaire à cage d'écureuil et dispositif de saisie du couple intégré pour le raccordement à l'unité de commande, n° de cat. 731 988. Cette machine spéciale dispose de réserves suffisantes en puissance et en couple pour freiner jusqu'à l'arrêt ou entraîner toutes les machines du système Machines électriques de classes de puissance 0,1 kW et 0,3 kW. La mesure du couple s'effectue par l'intermédiaire de jauges extensométriques sur une barre flexible en inox très élastique et stable à long terme, et par l'électronique intégrée.

La protection contre les surcharges est assurée par surveillance au moyen d'un thermorupteur. Le raccordement s'effectue par un connecteur rond à 7 pôles et le câble à 6 pôles compris dans la référence.

L'unité de commande, n° de cat. 731 988, est contrôlée par un micro-ordinateur avec convertisseur de fréquence intégré pour l'alimentation et la commande de la dynamo-frein triphasée et l'affichage des valeurs mesurées de la vitesse et du couple. Les différents modes de fonctionnement permettent un relevé manuel ou automatique de courbes caractéristiques. En outre, les machines peuvent être amenées à des à des points de fonctionnement instables, comme par ex. dans le cas des machines à cage d'écureuil, à des vitesses inférieures à la vitesse de décrochage, celles-ci étant alors minutieusement maintenues par des boucles de régulation numériques. Le relevé des caractéristiques s'effectue point par point dans plusieurs quadrants par l'intermédiaire d'un enregistreur XY ou d'un PC.

Autres caractéristiques de fonctionnement:

- Régulation numérique de la vitesse (–5000 min^{-1}...0...+5000 min^{-1})
- Régulation numérique du couple (±9,99 Nm)
- Spécification de la valeur de consigne et de la valeur limite à l'aide d'un bouton de réglage manuel par pas
- Relevé automatique de la caractéristique de montée à plein régime et de la caractéristique en charge
- Simulations de charge: masse d'inertie, entraînement de levée (M = const.), entraînement de ventilation ($M \sim n^2$) et entraînement de bobinage ($M \sim 1/n$)
- Commande externe: –10 V à +10 V
- Commutation fonctionnement à deux quadrants/quatre quadrants

- Affichage à 7 segments de 25 mm de hauteur; 4 digits pour la vitesse, 3 digits pour le couple
- Surveillance de la température: machine à tester, dynamo-frein, unité de commande
- Affichage à quatre quadrants pour le type de charge de la machine à tester
- Limitation réglable du couple (protection contre les surcharges) et vitesse limite (pour le relevé automatique des caractéristiques)
- Deux entrées pour la mesure de la valeur efficace du courant et de la tension de la machine à tester (raccordement par le biais de l'ampli-séparateur 735 261)
- Interface série (RS232) pour la transmission des valeurs mesurées et la télécommande
- Interface série pour le raccordement d'autres appareils
- Blocage du redémarrage réinitialisable après élimination des défauts
- Sorties analogiques et sortie PEN-LIFT pour le raccordement d'un enregistreur XY
- Norme de sécurité maximale: courant de fuite < 5 mA

L'appareil dispose également d'un système de détection des perturbations à l'aide de cinq codes de défauts ainsi que de fonctions de protection.

Voici les paramètres qui sont sous surveillance permanente:

- Température de la machine à tester
- Température de la dynamo-frein triphasée 0,1/0,3
- Température de l'unité de commande
- Fonctionnement en génératrice
- Surtension dans le circuit intermédiaire de l'unité de commande
- Couple maximal admissible de la machine à tester
- Vitesse minimale admissible de la machine à tester (pour la protection des machines à collecteurs).

2. REMARQUES DE SECURITE

L'appareil répond aux exigences de la classe de protection 1 et correspond aux prescriptions de sécurité stipulées par la norme VDE 0411. La sécurité de l'utilisateur et le bon fonctionnement de l'appareil sont garantis dans la mesure où les instructions d'emploi sont respectées lors de l'utilisation de l'appareil. La sécurité ne sera cependant plus garantie si l'appareil n'est pas utilisé convenablement et si l'on n'en prend pas soin.

Avant d'utiliser l'unité de commande pour dynamo-frein triphasée, il est par conséquent indispensable de lire consciencieusement toutes les instructions de cette notice et de les repecter scrupuleusement.

- L'appareil ne doit être utilisé que par des personnes conscientes des risques occasionnés par des contacts accidentels et capables de prendre les mesures de protection requises.
- Afin d'exclure tout risque de contact fortuit avec des tensions dangereuses, prenez l'habitude d'utiliser des câbles de sécurité.
- N'établissez jamais une connexion entre la douille du conducteur de protection PE et une autre douille.
- N'intervenez dans le montage expérimental que lorsqu'il n'est plus sous tension et que l'alimentation en courant est coupée. Déconnectez pour cela le réseau triphasé et l'unité de commande pour dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 en vous servant de l'interrupteur S.
- En appuyant sur M = 0, faites fonctionner la dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 à vide avant de la mettre hors service.
- Utilisez toujours un ampli-séparateur pour le raccordement de U (IN) et I(IN) afin de garantir l'isolation du réseau.
- Utilisez des chapes de bout d'arbre et d'accouplement pour la protection contre les pièces rotatives.
- En principe, il n'est pas utile d'ouvrir l'appareil. Si une ouverture s'avérait toutefois nécessaire, elle ne devrait être effectuée que par une pesonne compétente et à condition que le cordon secteur et tout autre câble soient débranchés.
- N'appliquez qu'une très basse tension de protection aux douilles d'entrée.
- Ne raccordez jamais de sources de tension externes aux sorties.
- Ne faites fonctionner l'appareil que sous surveillance.
- Attention: cet appareil de la classe A, groupe 1 selon la norme EN55011, peut provoquer des parasites dans la zone d'habitation. Dans ce cas, il est possible de demander au responsable de prendre les mesures adéquates; il devra en payer les frais. Pour le fonctionnement dans une salle spéciale d'un établissement d'enseignement général, de formation professionnelle, ou d'autres centres de formation, on peut supposer qu'il n'apparaît généralement pas de parasites dans la zone d'habitation tant qu'il existe une distance de sécuité de 30 m mimimum et que l'appareil ne fonctionne que de manière temporaire.

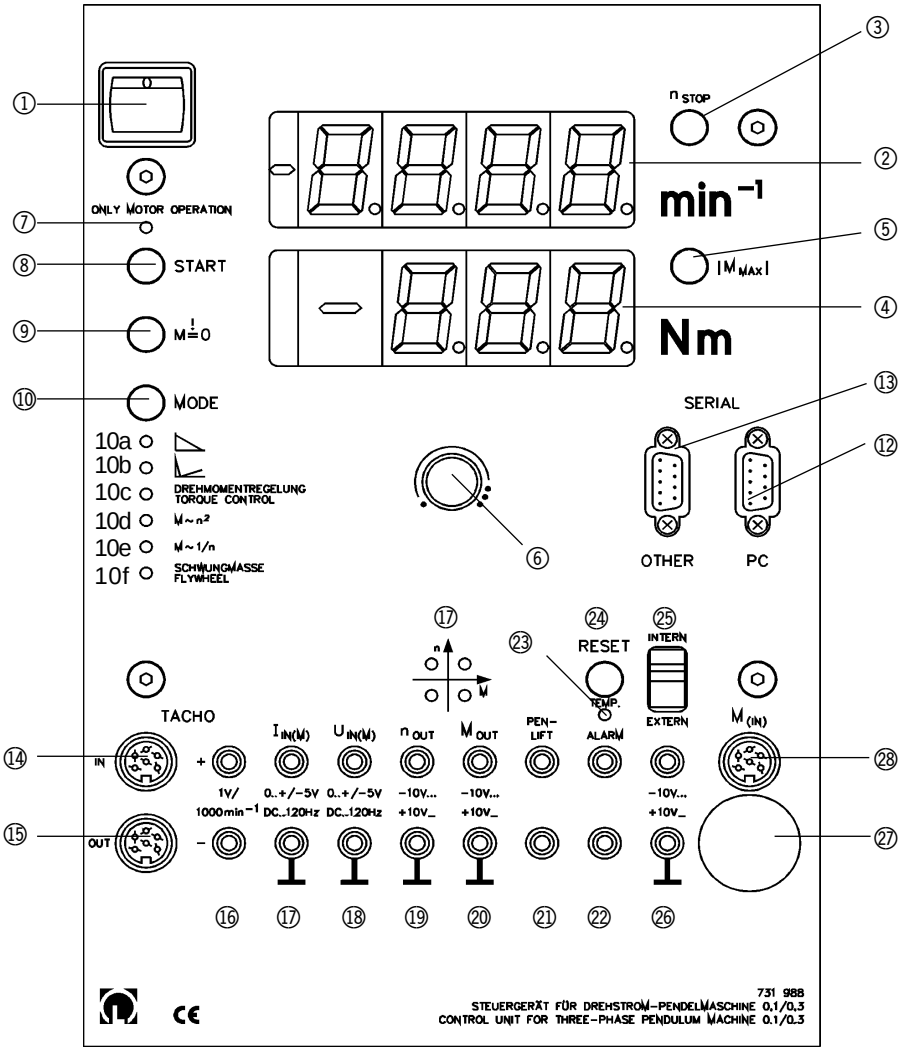

Bild 1

3. DESCRIPTION DES APPAREILS

Description des différents éléments de commande:

① Interrupteur principal S: pour connecter/déconnecter l'électronique de commande et les tensions d'alimentation de la dynamo-frein.

② Affichage 7 segments à 4 digits pour l'indication de la vitesse et des codes de défauts:

- Err1 arrêt en mode de fonctionnement à 2 quadrants alors que la machine à tester fonctionnait en régime de génératrice.
- Err2 Surchauffe de la machine à tester
- Err3 Surtension dans le circuit intermédiaire du convertisseur de fréquence
- Err4 Surchauffe de la dynamo-frein
- Err5 Surchauffe de l'unité de commande (résistance de freinage du hacheur)

Pour valider la réception des messages d'erreur, voir ㉔. (RESET).

③ Bouton-poussoir pour l'affichage de la vitesse limite. (n_{STOP})

Chaque fois qu'on appuie sur ce bouton-poussoir, il y a commutation entre la vitesse limite et la valeur de la vitesse affichée à ce moment-là. Si la vitesse limite est indiquée sur l'affichage, celui-ci clignote. Sa valeur peut alors être modifiée à l'aide du bouton de réglage manuel par pas 6.

④ Affichage 7 segments à 3 digits pour l'indication du couple.

⑤ Bouton-poussoir pour l'affichage du couple limite. ($|M_{MAX}|$)

Chaque fois qu'on appuie sur ce bouton, il y a commutation entre le couple limite et la valeur du couple affichée à ce moment-là. Si le couple limite est indiqué sur l'affichage, celui-ci clignote. Sa valeur peut alors être modifiée à l'aide du bouton de réglage manuel par pas 6.

Si l'affichage 4 clignote, il s'est produit une mise hors circuit (couple de la machine > couple limite réglé) pour la valeur momentanée affichée. La machine à tester est déchargée: M = 0.

⑥ Bouton de réglage manuel par pas pour la variation de la valeur de consigne et des valeurs limites.

La valeur de consigne qui sera modifiée dépend du mode de fonctionnement réglé et donc de la boucle de régulation enclenchée. Lorsqu'il s'agit des modes de fonctionnement Caractéristique en charge et Caractéristique de montée à plein régime , c'est la vitesse de consigne qui est modifiée.

Plage de réglage: $-5000\ min^{-1}$... $0\ min^{-1}$...$5000\ min^{-1}$

Dans le cas du mode de fonctionnement Régulation du couple (TORQUE CONTROL) , on fait varier la valeur de consigne pour le circuit de régulation du couple.

Plage de réglage: –9,99 Nm...0 Nm...+9,99 Nm

En fonctionnement externe ㉕ , le bouton de réglage manuel par pas ⑥ ne permet pas l'adaptation d'une valeur de consigne.

Si la vitesse limite ou le couple limite sont affichés (actionnement de ③ ou ⑤), il est possible de modifier la valeur alors indiquée à l'aide du bouton de réglage manuel par pas ⑥ .

Plage de réglage de la vitesse limite: $0\ min^{-1}$...$5000\ min^{-1}$

Plage de réglage du couple limite: 0 Nm...9,99 Nm

Les modes de fonctionnement Simulations de charge ne permettent qu'un réglage efficace du couple maximal. Dans le cas de la simulation de charge d'un entraînement de bobinage (M ~ 1/n), le couple maximal réglable vaut près de 5 Nm (ce couple doit être dépassé au démarrage).

⑦ Fonctionnement à 2 quadrants (ONLY MOTOR OPERATION)

Si cette LED est allumée, l'unité de commande déconnecte automatiquement pour un fonctionnement de la machine à tester dans le $2^{ème}$ ou $4^{ème}$ quadrant (fonctionnement en génératrice). Il s'agit d'une fonction servant à la protection des sources d'énergie non résistantes au renvoi d'alimentation, en cas d'alimentation de la machine par une telle source.

Une fois l'appareil mis en marche avec l'interrupteur S ① la LED est allumée (seulement fonctionnement à 2 quadrants possible). Si l'appareil est mis en marche alors que le bouton-poussoir START ⑧ (juste sous la LED) est enfoncé, la LED ne s'allume pas (fonctionnement à 4 quadrants aussi possible).

⑧ Bouton-poussoir pour le lancement du relevé automatique de caractéristiques.

Si le mode de fonctionnement Caractéristique en charge ou Caractéristique de montée à plein régime est enclenché, il est possible de lancer le relevé automatique des caractéristiques en appuyant sur le bouton-poussoir ⑧ .

Dans le cas de la caractéristique en charge, la plage de vitesses est automatiquement parcourue de la valeur momentanée de la vitesse à la vitesse limite ③ . Pour la caractéristique de montée à plein régime, le groupe de machines est rapidement freiné jusqu'à l'arrêt pour ensuire monter en régime jusqu'à ce que la vitesse valable au démarrage soit à nouveau atteinte. Avant de lancer le relevé des caractéristiques, il est possible de modifier la vitesse momentanée à l'aide du bouton de réglage manuel par pas ⑥ . A la fin du relevé, le groupe de machines est déchargé et la valeur de la vitesse limite clignote pendant env. 7 secondes. La sortie PEN-LIFT ㉑ est commandée automatiquement.

⑨ Le bouton-poussoir M = 0 sert à l'interruption d'un état de marche quelconque.

Il est possible d'interrompre un état de marche quelconque en appuyant sur le bouton-poussoir ⑨. L'affichage pour le couple indique alors O F F. La dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 ne génère plus de couple; soit elle reste immobile, soit la machine à tester l'amène à sa vitesse en marche à vide. L'activation du bouton-poussoir M = 0 provoque donc à tout instant une diminution de la

charge du groupe de machines. Une nouvelle pression sur le bouton-poussoir M = 0 réactive l'unité de commande et par la même occasion le convertisseur de fréquence.

⑩ Sélecteur du mode de fonctionnement (MODE)

Chaque fois qu'on l'active, il y a commutation cyclique au mode de fonctionnement suivant.

Le mode de fonctionnement actif est indiqué par une LED:

a Caractéristique en charge

La vitesse présélectionnée à l'aide du bouton de réglage manuel par pas ⑥ ou par réglage externe ㉖ est maintenue constante. La charge de la machine à tester est obtenue à partir de sa caractéristique vitesse / couple. Le bouton-poussoir START ⑧ permet de lancer le relevé des caractéristiques.

b Caractéristique de montée à plein régime

La vitesse présélectionnée à l'aide du bouton de réglage manuel par pas ⑥ ou par réglage externe ㉖ est maintenue constante. La charge de la machine à tester est obtenue à partir de sa caractéristique vitesse / couple. Le bouton-poussoir START ⑧ permet de lancer le relevé des caractéristiques.

c Régulation du couple (TORQUE CONTROL)

Le couple présélectionné à l'aide du bouton de réglage manuel par pas ⑥ ou par réglage externe ㉖ est maintenu constant. La machine à tester fonctionne à charge constante.

d Simulation de charge M ~ n²

La dynamo-frein triphasée simule le comportement en charge d'un ventilateur (M ~ n²).

e Simulation de charge M ~ 1/n

La dynamo-frein triphasée simule le comportement en charge d'un entraînement de bobinage (M ~ 1/n).

f Simulation de charge, masse d'inertie

La dynamo-frein triphasée simule le comportement en charge d'une masse d'inertie.

⑪ Affichage à quatre quadrants

Affichage du type de charge momentanée de la machine à tester.

Quadrant	Type de charge	Sens de rotation
1er quadrant	Régime moteur	à droite
2ème quadrant	Régime génératrice	à gauche
3ème quadrant	Régime moteur	à gauche
4ème quadrant	Régime génératrice	à droite

⑫ Interface série (SERIAL PC)

Cette interface est isolée galvaniquement et fournit la vitesse et le couple de la dynamo-frein triphasée 0,1/0,3. Lorsque les douilles ⑰ et ⑱ sont raccordées, elle peut aussi transmettre la consommation de courant et la tension d'alimentation de la machine. Avec le programme *CBM10V3 (n° de cat.* 728 401*)* , elle permet le contrôle de l'unité de commande.

⑬ Interface série (SERIAL OTHER)

Interface prévue pour le raccordement de l'unité de commande à caractéristique PWM (MLI) 735 291. Ainsi, l'appareil peut fonctionner à la même interface de PC que l'unité de commande pour dynamo-frein 731 988.

⑭ Entrée numérique de la vitesse (TACHO IN)

Entrée pour le raccordement d'une dynamo tachymétrique incrémentielle (n° de cat. 731 092). Si la dynamo tachymétrique est raccordée, l'entrée analogique TACHO est automatiquement mise hors circuit.

⑮ Sortie numérique de la vitesse (TACHO OUT)

Les signaux de la dynamo tachymétrique raccordée à TACHO IN (11) sont transmis.

⑯ Entrée analogique de la vitesse (TACHO)

Entrée pour le raccordement d'une dynamo tachymétrique analogique (n° de cat. 731 09). La masse doit être reliée à la douille bleue (1 V correspond à 1000 min^{-1}). Cette entrée est mise hors circuit par voie interne lorsqu'un tachymètre incrémentiel ⑭ est raccordé.

⑰ Entrée de mesure du courant de la machine à tester ($I_{IN(M)}$)

La consommation de courant de la machine à tester peut être mesurée à cette entrée. Les données mesurées sont fournies par le biais de l'interface SERIAL, par ex. pour le relevé de caractéristiques avec le PC. La plage de tensions d'entrée s'étend de –5 à +5 V.

La valeur mesurée doit être intégrée par l'intermédiaire d'un ampli-séparateur!

⑱ Entrée de mesure de la tension de la machine à tester ($U_{IN(M)}$)

La tension d'alimentation de la machine à tester peut être mesurée à cette entrée. Les données mesurées sont fournies par le biais de l'interface SERIAL, par ex. pour le relevé de caractéristiques avec le PC. La plage de tensions d'entrée s'étend de –5 à +5 V.

La valeur mesurée doit être intégrée par l'intermédiaire d'un ampli-séparateur!

⑲ Sortie analogique de la vitesse (n_{OUT})

La tension est proportionnelle à la vitesse instantanée du groupe de machines (1 V correspond à 500 min^{-1}).

Attention: si à la fois un tachymètre analogique et un tachymètre incrémentiel sont branchés, il se produit à cette sortie une addition des valeurs mesurées de la vitesse, c'est pourquoi il faut toujours ne raccorder qu'un seul tachymètre.

⑳ Sortie analogique du couple (M_{OUT})

La tension est proportionnelle au couple instantané de la dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 (1 V correspond à 1 Nm).

㉑ Sortie PEN-LIFT

Sortie pour la commande de la plume d'un enregistreur XY. Le placement automatique de la plume est commandé en modes de fonctionnement Caractéristique en charge et Caractéristique de montée à plein régime.

㉒ Surveillance de la température de la machine à tester ALARM

Cette entrée doit être reliée au thermocontact de la machine à tester. Cette connexion doit toujours être établie pour assurer la protection contre les surcharges de la machine à tester.

㉓ Message d'erreur Surchauffe TEMP. ALARM

Au-dessus des douilles se trouve une LED bicolore dont les états ont les significations suivantes:

éteinte:	température de la dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 et de la machine à tester correcte
rouge:	dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 ou machine à tester surchauffée
verte:	dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 ou machine à tester refroidie; validation de la réception du message avec RESET ㉔ .

㉔ Effacement des défauts (RESET)

Si un message d'erreur est affiché ou s'il s'est produit une mise hors circuit suite au dépassement du couple limite, ce bouton-poussoir permet de remettre le convertisseur de fréquence en marche. Ceci n'est cependant possible qu'une fois la perturbation supprimée. Si l'on prend à titre d'exemple une coupure due à une surchauffe, la suppression de la perturbation consisterait alors à refroidir les composants affectés.

㉕ Commutateur INTERN/EXTERN

INTERN: la grandeur de référence est présélectionnée à l'aide du bouton de réglage manuel par pas en fonction du mode de fonctionnement pour la vitesse et le couple.

EXTERN: la grandeur de référence est présélectionnée par le biais de l'entrée externe en fonction du mode de fonctionnement pour la vitesse et le couple.

㉖ Entrée de commande externe (EXTERN)

Cette entrée est active lorsque l'interrupteur INTERN/EXTERN est en position EXTERN. En fonctionnement externe, la valeur de consigne est appliquée à la boucle de régulation sélectionnée avec le bouton-poussoir MODE par le biais de ces douilles. On a alors à peu près les relations linéaires suivantes:

Régulation du couple (TORQUE CONTROL): 10 V correspondent à 10 Nm

Régulation de la vitesse (SPEED CONTROL): 10 V correspondent à 5000 min^{-1}

La valeur de consigne est délivrée au régulateur sélectionné par un intégrateur de montée, c.-à-d. que des variations soudaines de la valeur de consigne sont possibles sans pour autant entraîner une suroscillation du régulateur correspondant.

㉗ Douille de raccordement pour la dynamo-frein triphasée 0,1/0,3.

㉘ Entrée couple (M_{IN})

Cette entrée doit être reliée à la sortie couple de la dynamo-frein triphasée 0,1/0,3.

4. MONTAGE EXPERIMENTAL

Le texte ci-après décrit le fonctionnement de l'unité de commande pour dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 combinée à une machine à cage d'écureuil (732 11) qui sert de machine à tester.

Il est cependant possible d'utiliser n'importe quelle autre machine de la série de machines à 300 W.

Nomenclature du matériel:

731 988	Unité de commande pour dynamo-frein triphasée 0,1/0,3
731 985	Dynamo-frein triphasée 0,1/0,3
731 092	Tachymètre incrémentiel 0,1/0,3 (alternative: 731 09 dynamo tachymétrique)
728 401	Disquette CBC10 Caractéristiques des machines électriques V3.0
729 769	Câble de connexion V24 à 9 pôles
735 261	Ampli-séparateur à 4 canaux
731 08	Chape d'accouplement
731 07	Chape de bout d'arbre
732 11	Cage d'écureuil 380/660 V, 0,3 KW

MONTAGE EXPERIMENTAL

Accouplez la machine à tester, la dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 et la dynamo tachymétrique. Ne placez pas la dynamo tachymétrique entre la dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 et la machine à tester!

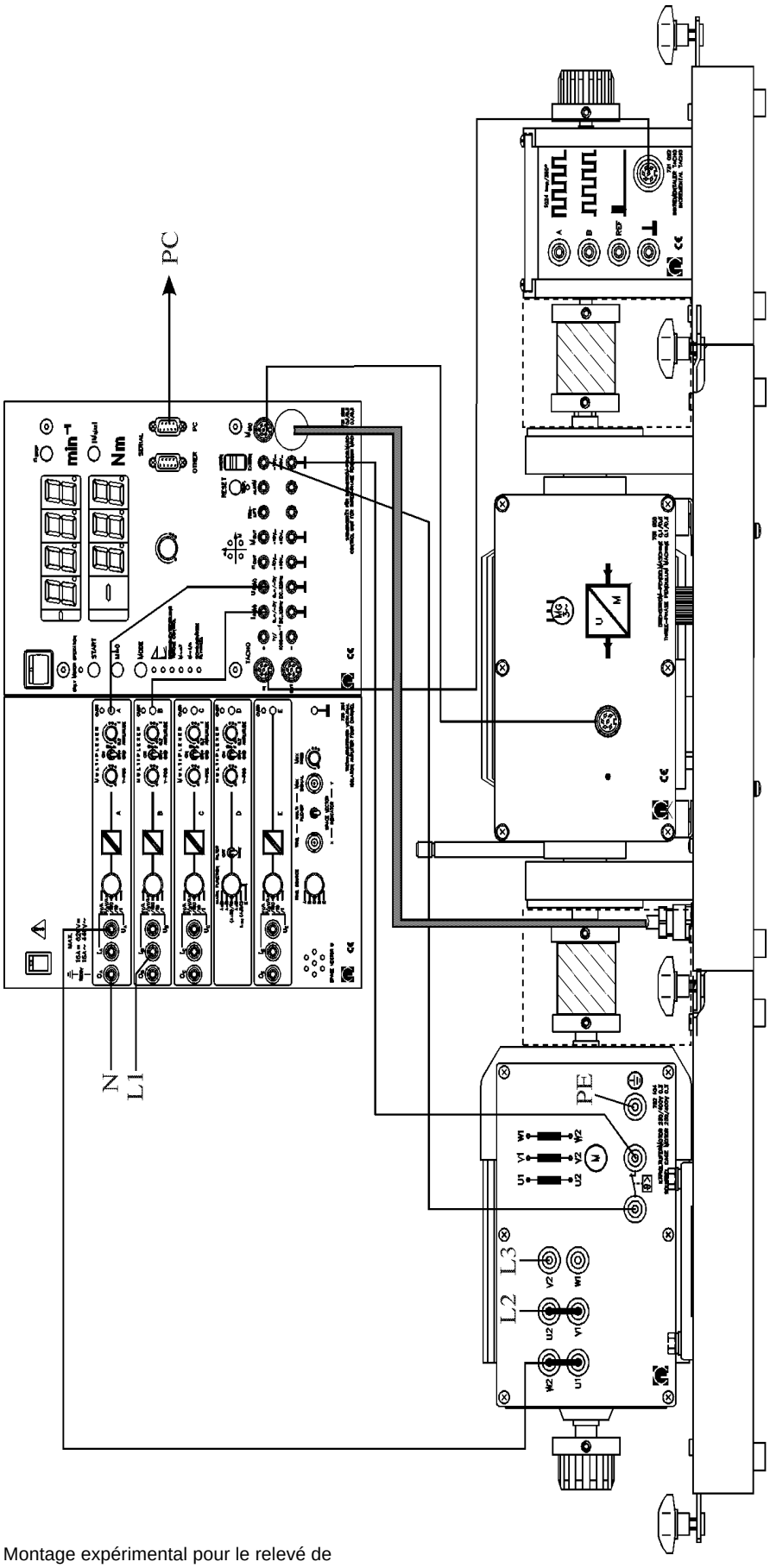

Fig 4.1: Montage expérimental pour le relevé de caractéristiques

5. MISE EN MARCHE

A titre d'exemple, nous avons choisi ici de décrire le relevé d'une caractéristique en charge et la détermination des données de la plaque signalétique de la machine à tester.

Si, au cours de l'expérience, vous deviez juger nécessaire de désactiver immédiatement l'état de marche réglé juste auparavant, vous pouvez utiliser à chaque instant le bouton-poussoir M = 0. Le groupe de machines s'arrête alors ou continue de fonctionner en marche à vide.

Activez toujours M = 0 avant d'arrêter l'appareil afin que le groupe de machines s'immobilise ou fonctionne en marche à vide. Ensuite vous pouvez mettre le commutateur secteur de l'unité de commande sur arrêt.

Mettez le commutateur INTERN/EXTERN ㉕ sur la position INTERN.

Mettez l'unité de commande de la dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 en service, le bouton-poussoir START ⑧ étant enfoncé. Toutes les LED restent alors allumées pendant env. 4 secondes et les chiffres **8.8.8.8.** sont affichés.

Par la suite, l'affichage indique 0 min^{-1} et O F F Nm.

Enclenchez maintenant l'alimentation en tension pour la machine à tester. Le groupe de machines tourne. La vitesse momentanée d'env. 1480 min^{-1} est affichée (en cas d'utilisation du tachymètre analogique, calibrage de la vitesse possible sur le tachymètre lui-même).

Appuyez sur le bouton-poussoir M = 0: l'affichage pour le couple indique 0 Nm (calibrage du couple possible à l'aide de la vis de réglage sur la dynamo-frein triphasée).

Sélectionnez le mode de fonctionnement Relevé automatique de la caractéristique en charge .

Réglez la vitesse limite sur –300 min^{-1}avec le bouton-poussoir ③ et le bouton de réglage manuel par pas ⑥, puis la vitesse momentanée sur 1700 min^{-1}. Lorsque vous appuyez sur START, l'appareil commence à relever automatiquement la caractéristique en charge du moteur asynchrone triphasé à cage d'écureuil, c.-à-d. que celui-ci est ralenti jusqu'à l'arrêt. Une fois l'enregistrement de la caractéristique terminé, le convertisseur de fréquence est déconnecté et la valeur de la vitesse limite clignote dans l'affichage pendant env. 7 secondes.

Ensuite, la dynamo-frein est à nouveau synchronisée avec la machine à tester.

Il se peut que la caractéristique ne soit pas relevée en entier; en voici les causes éventuelles:

1. L'affichage d'un message d'erreur (voir Description des appareils ②). Lorsque le défaut est éliminé et que les composants surchauffés sont refroidis, il suffit d'appuyer sur le bouton-poussoir RESET pour que l'appareil soit à nouveau prêt pour le relevé de caractéristiques. S'il y a surchauffe de la machine à tester, il ne faut pas la débrancher mais la laisser tourner à vide. Le ventilateur sert alors à accélérer son refroidissement.

2. Un dépassement du couple limite indiqué par le clignotement de $|M_{(MAX)}|$. Une coupure se produit lorsque la valeur du couple momentanée est supérieure à celle du couple limite. La valeur limite qui a occasionné la coupure clignote pendant env. 7 secondes sur l'affichage. Ensuite, ce dernier indique à nouveau les valeurs mesurées du couple et de la vitesse.

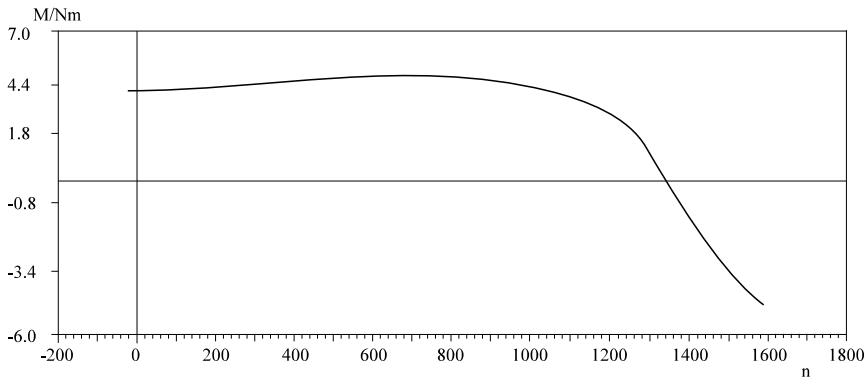

Fig 5.1: Caractéristique en charge d'une machine asynchrone triphasée à cage d'écureuil

Si le mode de fonctionnement Enregistrement automatique de la caractéristique en charge ou le mode Enregistrement automatique de la caractéristique de montée à plein régime est actif, la boucle de régulation de la vitesse est toujours connectée. Il est possible de modifier sa valeur de consigne à l'aide du bouton de réglage manuel par pas sous les affichages, ce qui permet de régler toutes les vitesses souhaitées.

L'enregistrement de la caractéristique en charge commence toujours à la valeur de consigne momentanée de la vitesse et finit à la vitesse limite. La charge appliquée au groupe de machines diminue ensuite, ceci aboutissant à un fonctionnement en marche à vide.

Pour le relevé de la caractéristique de montée à plein régime, le groupe de machines est toujours freiné jusqu'à l'arrêt. Il accélère ensuite jusqu'à la valeur de la vitesse qui était affichée avant de commencer.

Par conséquent, il est aussi possible de relever la caractéristique alors que la machine à tester fonctionne en régime de génératrice. Pour ce faire, la machine à tester est amenée manuellement au point voulu du régime de génératrice et le relevé automatique de la caractéristique est alors lancé.

ATTENTION: si la machine à tester fonctionne en régime de génératrice, son alimentation doit être résistante au renvoi d'énergie. La plupart des sources de tension continue ne le sont pas! La machine à tester ne doit alors en aucun cas fonctionner en régime de génératrice.

Pour la protection de la source d'énergie de la machine à tester, il est possible de commuter l'unité de commande sur le fonctionnement à 2 quadrants ⑤ . Cela ce traduit par l'affichage de Err6 lorsque la machine à tester passe au fonctionnement en génératrice.

Détermination des données de la plaque signalétique

Les données de la plaque signalétique de la machine asynchrone triphasée à cage d'écureuil sont valables pour le régime moteur nominal. Le régime moteur nominal est atteint lorsque la machine fournit son couple nominal à l'arbre, c.-à-d. lorsque la charge appliquée au moteur par la dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 correspond au couple nominal.

LEYBOLD-DIDACTIC GmbH
Typ 732 11
3~Motor Nr.: 200 26 984
D/U 380/660 V 1,05 A
0,37 kW S1 cosφ 0,73
1400 min^{-1} 50Hz

I. Kl. B IP54
VDE 0530

Plaque signalétique du moteur asynchrone à cage d'écureuil

Le couple nominal se calcule à partir des données de la plaque signalétique comme suit:

$$M_N = \frac{P}{\Omega} = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot n} = \frac{370W}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 1400 min^{-1}}$$

$$M_N = 2{,}5Nm$$

A l'aide du bouton-poussoir MODE ⑩ sélectionnez le mode de fonctionnement Régulation du couple (TORQUE CONTROL). Préréglez maintenant le couple calculé à l'aide du bouton de réglage manuel par pas ⑥ situé sous l'affichage.

Lorsque le point de fonctionnement correct est réglé, il est possible de déterminer le courant nominal, le facteur de puissance nominale et la vitesse nominale de cette machine. Si l'on mesure en plus la puissance électrique, on peut alors calculer le rendement de la machine.

Résultats de mesure: $n = 1388\ min^{-1}$, $I = 1{,}15A$, $\cos\varphi = 0{,}75$, $P_{el} = 595W$

$$\eta = \frac{P_{mech}}{P_{el}} = \frac{364\,W}{595\,W} = 0{,}61$$

$$\eta = 61\%$$

Les différences par rapport aux valeurs indiquées sur la plaque signalétique sont à attribuer aux tolérances de fabrication de la machine ainsi qu'à la température de service. Les tolérances admises sont stipulées dans la norme VDE0530.

Le relevé point par point des caractéristiques en charge peut être réalisé par la méthode utilisée pour vérifier les données de la plaque signalétique. Il est possible de prédéfinir des valeurs quelconques du couple pour lesquelles seront déterminées les valeurs de fonctionnement correspondantes telles que la vitesse, le courant, la puissance électrique, le facteur de puissance et le rendement.

Le fonctionnement et les capacités de l'unité de commande pour dynamo-frein triphasée 0,1/0,3 devraient être démontrés à l'appui des expériences réalisées. Les exemples d'expériences présentés ici permettent d'étudier n'importe quelle autre machine de la série de machines à 0,1 kW ou 0,3 kW. Des réalisations d'expériences spécifiques sont décrites dans les manuels pédagogiques correspondant à chacune des machines. Les simulations de charge pour entraînements de ventilation, de levée ou de bobinage permettent l'étude du point de fonctionnement stable, des problèmes de démarrage et du paramétrage du convertisseur de fréquence.

6. RECAPITULATIF DES MACHINES A ETUDIER

Le tableau suivant comprend des réglages recommandés pour n_{STOP} et $|M_{MAX}|$ pour différentes machines à étudier:

Type de machine	$\lvert M_{MAX}\rvert$/Nm	n_{STOP}/min^{-1}
731 37 Moteur à pôles fendus	9,99	-
731 86 Machine polyexcitation	3	> 50
731 91 Machine shunt	3	> 50
731 92 Machine série	6	> 50
732 00 Moteur universel	3	> 50
732 03 Moteur à enroulement bifilaire R	9,99	-
732 04 Moteur à condensateur R	9,99	-
732 104 Moteur à cage d'écureuil 230/400V	9,99	-
732 11 Moteur à cage d'écureuil 400/690	9,99	-
732 24 Moteur à cage d'écureuil D	9,99	-
732 26 Cage d'écureuil ES	9,99	-
732 28 Machine multifonction	9,99	-
732 37 Machine synchrone PL	9,99	-
732 45 Moteur à reluctance	9,99	-

Le réglage du couple limite s'effectue à l'aide du bouton ⑤ à côté de l'affichage. Ces limites sont réglées conformément au tableau ci-dessus afin de protéger les machines à tester contre une éventuelle surcharge. Ce réglage devra être effectué avant la mise en service de la machine à tester.

7. Caractéristiques techniques

Alimentation:	230 V, 47...62 Hz, 2 kW, par câble de raccordement avec connecteur Schuko
Couple:	max. ± 9,99 Nm
Précision:	± 3% de la valeur mesurée
Vitesse:	max. ± 5000 min^{-1}
Précision:	± 1 min^{-1} pour le tachymètre numérique
	± 1,5% de la valeur mesurée pour le tachymètre analogique
Commande externe:	–10 V ...+ 10 V

Deux entrées pour la mesure de la valeur efficace du courant et de la tension de la machine à tester (raccordement par le biais de l'ampli-séparateur 735 261): –5 V...+ 5 V (=...120 Hz)

Affichage à 7 segments de 25 mm de hauteur; 4 digits pour la vitesse, 3 digits pour le couple

Affichage à quatre quadrants pour le mode de fonctionnement de la machine à tester

Interface série (RS232) pour la transmission de la valeur de mesure, la télécommande et le raccordement d'autres appareils

Sorties analogiques: ± 10V et sortie PEN-LIFT pour le raccordement d'un enregistreur XY

Norme de sécurité maximale: courant de fuite < 5 mA

© by Leybold Didactic GmbH
Printed in the Federal Republic of Germany
Technical alterations reserved